



3762

PATENT APPLICATION
Attorney Docket No: 8707.2133
138-Discrimination FA

#3

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants : Christine HENRY and Marcel LIMOUSIN

Application No. : 09/994,978

Filed : October 27, 2001

For : DISCRIMINATION OF ATRIAL
FIBRILLATIONS FOR AN ACTIVE
IMPLANTABLE MEDICAL DEVICE, IN
PARTICULAR A DEFIBRILLATOR
/CARDIOVERTOR

Group Art Unit : 3762

Examiner : not yet known

New York, New York
December 20, 2001

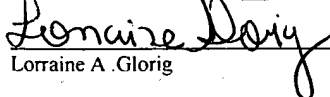
Commissioner for Patents
2900 Crystal Drive
Arlington, VA 22202-3513

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY

Sir:

Transmitted herewith for filing in the above-identified application is a certified copy of French Patent Application No. 00 15293, filed November 27, 2000. This copy is certified by Martine Planche on behalf of the Directeur général de l'Institut national de la Propriété Industrielle for the French Republic.

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, 2900 Crystal Drive, Arlington, VA 22202-3513 on December 20, 2001.


Lorraine A. Glorig

RECEIVED
DEC 31 2001
TTC 3100 MAIL ROOM

Applicant claim priority from this French application under 35 U.S.C. §119 and in accordance with the articles of the Paris Convention for the Protection of Industrial Property and other international treaties and convention.

Respectfully submitted



Robert M. Isackson
Reg. No. 31,110
Attorney for Applicants
Orrick, Herrington & Sutcliffe LLP
666 Fifth Avenue
New York, New York 10103
Tel: 212-506-5280
Fax: 212-506-5151



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **28 NOV. 2001**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

CERTIFICAT D'UTILITE

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

27 NOV 2000

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0015293

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

27 NOV. 2000

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier

(facultatif) 195-E51540-FR cas 96

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Dominique Dupuis-Latour
Avocat à la Cour
Cabinet Bardehle, Pagenberg, Dost,
Altenburg, Geissler, Isenbruck
14, boulevard Malesherbes
75008 PARIS

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

N°

Date / /

ou demande de certificat d'utilité initiale

N°

Date / /

Transformation d'une demande de

brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

N°

Date / /

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

Dispositif médical actif du type défibrillateur/cardiovertteur implantable à discrimination perfectionnée des fibrillations auriculaires.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date / /

N°

Pays ou organisation

Date / /

N°

Pays ou organisation

Date / /

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utiliser l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR

☐ S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utiliser l'imprimé «Suite»

Nom ou dénomination sociale

ELA MEDICAL

Prénoms

Forme juridique

Société Anonyme

N° SIREN

Code APE-NAF

Adresse

Rue

98 rue Maurice Arnoux

Code postal et ville

92541

MONTRouGE

Pays

FRANCE

Nationalité

FRANCAISE

N° de téléphone (facultatif)

N° de télécopie (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

Réservée à l'INPI

REMISE DES PIÈCES

DATE

27 NOV 2000

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0015293

DB 540 W / 260899

Vos références pour ce dossier :
(facultatif)

195-E51540-FR cas 96

6 MANDATAIRE

Nom

Dupuis-Latour

Prénom

Dominique

Cabinet ou Société

Cabinet Bardehle, Pagenberg, Dost,
Altenburg, Geissler, Isenbruck

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

PG OU 159

Adresse

Rue

14, boulevard Malesherbes

Code postal et ville

75008

PARIS

N° de téléphone (facultatif)

01 53 05 15 00

N° de télécopie (facultatif)

01 53 05 15 05

Adresse électronique (facultatif)

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ Oui

☒ Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒ Oui

☐ Non

Paiement échelonné de la redevance

Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques

☐ Oui

☒ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission
pour cette invention ou indiquer sa référence) :

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite»,
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE
(Nom et qualité du signataire)**

Dominique Dupuis-Latour
Avocat à la Cour

VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI

P. BERNOUIS

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° **1 / 1**

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

Vos références pour ce dossier (facultatif)		195-E 51540-FR cas 96	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		00 15293	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
Dispositif médical actif du type défibrillateur/cardiovertteur implantable à discrimination perfectionnée des fibrillations auriculaires.			
LE(S) DEMANDEUR(S)			
ELA MEDICAL, Société Anonyme 98 rue Maurice Arnoux 92541 - MONTRouGE (FRANCE)			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite "Page N° 1/1" S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
N m		HENRY	
Prénoms		Christine	
Adresse	Rue	19 rue Boyer-Barret	
	Code postal et ville	75014	PARIS (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom		LIMOUSIN	
Prénoms		Marcel	
Adresse	Rue	11 rue Marguerin	
	Code postal et ville	75014	PARIS (FRANCE)
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		()
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (N m et qualité du signataire)		Paris, le 9 février 2001  Dominique DUPUIS-LATOIR Avocat à la Cour	

La présente invention concerne les dispositifs médicaux implantables actifs (au sens de la directive 90/385/CEE du 20 juin 1990 du Conseil des communautés européennes), et plus particulièrement la famille des appareils chargés de délivrer au cœur des impulsions électriques de haute
5 énergie (c'est-à-dire dépassant notablement l'énergie fournie pour la simple stimulation) en vue de mettre fin à une tachyarythmie. Ces modes de thérapie incluent également un mode de stimulation programmée à haute fréquence ou "ATP" (*AntiTachycardia Pacing*).

Ces dispositifs sont communément appelés "défibrillateurs implantables" ou "appareils de cardioversion" (étant entendu que l'invention couvre aus-
10 si bien les défibrillateurs/cardioverters/stimulateurs implantables que les défibrillateurs/stimulateurs implantables).

Ces dispositifs comprennent un générateur d'impulsions chargé de surveiller l'activité cardiaque et de générer des impulsions de stimulation ou
15 de haute énergie quand le cœur présente une arythmie ventriculaire susceptible d'être traitée (quand cette énergie est comprise entre 0,1 et 10 J environ, on désigne cette thérapie sous le nom de "cardioversion" et le choc électrique est appelé "choc de cardioversion". Quand cette énergie est supérieure à 10 J environ, le choc électrique est alors appelé "choc de
20 défibrillation").

Ce choc doit être délivré lorsque l'on détecte une tachycardie ventriculaire (TV), mais à condition qu'il s'agisse bien d'une véritable TV, et non d'une tachycardie supraventriculaire (TSV) ; en effet, dans ce dernier cas, la tachycardie est d'origine auriculaire et le choc qui serait délivré serait sans
25 effet puisque l'électrode de défibrillation ou, le cas échéant, de stimulation, ne se trouve pas dans cette région.

En réalité, ces situations recouvrent diverses formes de trouble du rythme cardiaque : lorsque l'on se trouve en présence d'un rythme cardiaque rapide anormal (tachyarythmie), celui-ci peut avoir pour cause une fibrillation ventriculaire (FV), une tachycardie ventriculaire (TV), une tachycardie
30 sinusale (TS) ou une tachycardie supraventriculaire (TSV). La tachycardie supraventriculaire recouvre elle-même la tachycardie auriculaire, le flutter auriculaire et la fibrillation auriculaire (FA).

Ces troubles peuvent d'ailleurs s'ajouter, et l'on parle alors de "bitachycardie", notamment en présence d'une fibrillation auriculaire combinée à
35

une tachycardie ventriculaire.

Le diagnostic des tachycardies peut être opéré, de manière en elle-même connue, à partir de critères tels que la fréquence ventriculaire, la stabilité des intervalles ventriculaires (intervalles RR), l'analyse de l'association auriculo-ventriculaire (révélée par la stabilité de l'intervalle PR) et le mode de démarrage des tachycardies (présence d'une accélération brusque et cavité d'origine, ventriculaire ou auriculaire).

On pourra notamment se référer au EP-A-0 626 182 (Ela Médical), qui décrit un algorithme de détection et de classification des tachyarythmies mis en œuvre en particulier dans le modèle *Defender 9001* d'Ela Médical.

Les EP-A-0 838 235 et EP-A-0 813 888 (Ela Médical) décrivent divers perfectionnements à cet algorithme, permettant d'améliorer encore la discrimination entre TV et TSV, notamment pour éviter des faux diagnostics positifs (indication d'une TV alors qu'il s'agissait d'une TSV) ou négatifs (indication d'une TSV alors qu'il s'agissait d'une TV).

Le point de départ de la présente invention réside dans l'observation de certaines situations cliniques où l'algorithme continue néanmoins à être leurré, conduisant à un faux diagnostic de TV et donc à un risque d'application d'une thérapie inappropriée.

Le but de l'invention est de remédier à cette situation, en réduisant encore les risques associés à ces situations.

L'analyse clinique a montré le besoin de traiter spécifiquement, dans l'algorithme de détection des tachycardies, le cas où une fibrillation auriculaire (FA) est présente en même temps qu'une réponse ventriculaire rapide et stable.

En effet, l'arbre de décision de l'algorithme connu est tel que, si le rythme ventriculaire est à la fois rapide (c'est-à-dire supérieur à la fréquence de seuil de détection d'une TV) et stable, et que l'intervalle PR n'est pas stable, c'est-à-dire en l'absence d'association auriculo-ventriculaire, alors le dispositif considère que le patient est en TV. Or, dans un type d'arythmie avec FA et réponse ventriculaire rapide, la fréquence élevée du rythme accroît la stabilité, et la FA induit une instabilité de l'intervalle PR. Mais une FA, qui est une forme de TSV, n'est pas justiciable d'une thérapie de choc ventriculaire, à la différence d'une véritable TV.

Il convient donc de perfectionner l'algorithme de manière à apporter une

discrimination supplémentaire permettant de reconnaître et traiter spécifiquement cette situation.

L'invention propose à cet effet un dispositif du type décrit par le EP-A-0 626 182 précité, c'est-à-dire comprenant : des moyens de délivrance
 5 d'une thérapie de défibrillation et/ou de cardioversion et/ou de stimulation antitachycardique ventriculaire et/ou auriculaire ; des moyens de recueil de l'activité ventriculaire et auriculaire ; et des moyens pour suspecter et confirmer la présence d'épisodes de tachycardie dans l'activité ainsi re-
 cueillie, ces moyens comprenant des moyens pour analyser la stabilité
 10 des intervalles RR et la stabilité des intervalles PR associés.

Selon l'invention, il est en outre prévu des moyens discriminateurs mis en œuvre en cas de détection d'intervalles RR stables et d'intervalles PR instables, ces moyens étant aptes à discriminer entre fibrillation auriculaire à réponse ventriculaire rapide et tachycardie ventriculaire, et à commander
 15 une thérapie différenciée selon l'un ou l'autre cas.

Ces moyens discriminateurs peuvent notamment comporter :

- des moyens de mesure de l'amplitude des ondes P et d'analyse de la stabilité de ces amplitudes, pour déterminer la présence d'une défibrillation auriculaire en cas d'instabilité supérieure à un seuil donné,
 20 et/ou
- des moyens d'inhibition temporaire des moyens de recueil de l'activité ventriculaire, et d'analyse de la fréquence auriculaire, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas de fréquence auriculaire supérieure à la fréquence ventriculaire, et/ou
- 25 – des moyens d'inhibition temporaire des moyens de recueil de l'activité ventriculaire, et de mesure du seuil de capture auriculaire, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas d'absence de capture auriculaire, et/ou
- des moyens d'évaluation du délai de conduction entre oreillette droite
 30 et oreillette gauche, et d'analyse de la stabilité de ce délai, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas d'instabilité supérieure à un seuil donné.

Très avantageusement, le dispositif comporte également des moyens de détection de bitachycardie et de commande d'une thérapie adaptée, ces
 35 moyens étant mis en œuvre lorsque les moyens discriminateurs détectent

la présence d'une fibrillation auriculaire. Il peut s'agir :

- de moyens d'analyse de la durée des intervalles RR, pour déterminer la présence d'une bradycardie en cas de détection d'au moins un cycle de durée supérieure à un seuil donné au cours d'une série de cycles cardiaques successifs, et/ou
- de moyens d'application d'une thérapie de choc auriculaire à basse énergie et d'évaluation de l'efficacité de cette thérapie, pour déterminer la présence d'une bradycardie en cas de persistance de la fibrillation auriculaire après thérapie, et/ou
- de moyens de temporisation, pour déterminer la présence d'une bradycardie en cas de persistance de la fibrillation auriculaire en fin de temporisation.

◇

15

On va maintenant décrire plus en détails différents modes de mise en œuvre des enseignements de l'invention.

Le dispositif de l'invention utilise un algorithme de détection et de classification des tachyarythmies d'un défibrillateur tel que le modèle *Defender 9001* d'Ela Médical, algorithme que l'on a perfectionné de la manière que l'on va indiquer plus bas.

La première étape de l'analyse consiste à isoler le cas particulier dans lequel :

- le rythme ventriculaire est rapide, c'est-à-dire supérieur à la fréquence seuil de diagnostic de TV,
- le rythme ventriculaire est stable, critère évalué à partir des intervalles RR, et
- il n'y a pas d'association auriculo-ventriculaire, critère évalué à partir de la stabilité des intervalles PR.

Plus précisément, l'appareil décrit dans le EP-A-0 626 182 précité définit qu'il y a stabilité des intervalles RR lorsque le pic d'autocorrélation, divisé par le total d'autocorrélation, excède un rapport déterminé (le pic d'autocorrélation est le nombre maximal d'intervalles récents dans le ventricule qui satisfont à un critère de stabilité prédéterminé).

Il définit qu'il y a stabilité de conduction lorsque la valeur du pic d'intercor-

- rélation, divisée soit par la valeur du pic d'autocorrélation, soit, en variante, par le total d'intercorrélation, excède un rapport déterminé (le pic d'intercorrélation est le nombre maximal d'intervalles de conduction en provenance de l'oreillette qui satisfont un critère de stabilité prédéterminé). En
- 5 d'autres termes, dans le premier cas précité on compare la stabilité de la conduction entre les deux chambres à celles des intervalles dans le ventricule, tandis que dans le second cas on exprime la stabilité de la conduction entre les deux chambres en fonction de la totalité des conductions présumées.
- 10 Si l'on se trouve ainsi dans le cas d'un rythme ventriculaire rapide et stable et d'une conduction instable, on procède alors, de façon caractéristique de l'invention, à une analyse complémentaire de manière à déterminer si l'on se trouve en présence d'une TV ou d'une FA à réponse rapide. Cette analyse peut être opérée de plusieurs manières différentes.
- 15 Une *première technique* consiste à mesurer l'amplitude des ondes P et à évaluer les variations cycle à cycle de celles-ci.
Si cette variabilité est élevée, alors l'algorithme considère qu'il y a présence d'une FA.
- 20 Le critère de variabilité de l'amplitude peut être par exemple considéré comme vérifié lorsque l'on mesure une variation du niveau d'amplitude supérieure à 20 % sur au moins deux cycles parmi quatre cycles successifs.
- 25 Une *deuxième technique* consiste à analyser la fréquence auriculaire, et à considérer que l'on est en présence d'une FA si la fréquence auriculaire est supérieure à la fréquence ventriculaire.
- Plus précisément, pour permettre cette évaluation, le dispositif est commuté de mode double chambre (DDD) en mode simple chambre (AAI) pour améliorer l'écoute auriculaire en évitant que celle-ci ne soit perturbée par la détection du ventricule. En effet, l'analyse de la FA peut être
- 30 perturbée par la présence des périodes réfractaires auriculaires absolues, qui limitent la détection de certaines ondes P.
- Une fois effectué le diagnostic du rythme ventriculaire rapide et stable (qui donne donc une valeur de référence de fréquence ventriculaire), l'appareil recueille et analyse la fréquence auriculaire, par exemple sur une
- 35 durée de quatre à cinq secondes, dans un mode de détection auriculaire

uniquement (mode AAI). Une fréquence auriculaire supérieure à la fréquence ventriculaire de référence révèle alors la présence d'une FA.

Cette technique de détection des FA est plus particulièrement adaptée au cas où le patient est appareillé avec une sonde de détection auriculaire à dipôle court, qui réduit notablement le risque de détection des dépolarisations ventriculaires.

Une *troisième technique* consiste à effectuer un test de capture auriculaire après stimulation, c'est-à-dire du seuil de tension de l'amplitude de l'impulsion de stimulation nécessaire pour provoquer une dépolarisation de la cavité à laquelle est appliquée cette impulsion. La détection du seuil de capture ou "seuil d'entraînement" est par exemple opérée de la manière décrite dans le EP-A-0 935 279 (Ela Médical).

Le dispositif (ici encore de préférence commuté temporairement en mode AAI pour améliorer l'écoute ventriculaire) délivre une stimulation auriculaire (maximum : 5 V et 1 ms) avec un couplage supérieur à 200 ms par rapport à la dernière détection, puis mesure le potentiel évoqué. Si le dispositif de mesure du seuil d'entraînement confirme l'existence d'une capture auriculaire, alors l'appareil considère qu'il est en présence d'une véritable TV ; dans le cas contraire il considère qu'il s'agit d'une FA, car une stimulation de l'oreillette en présence d'une FA ne produit qu'exceptionnellement une capture auriculaire.

Une *quatrième technique* repose sur l'une des caractéristiques de la FA, qui est la variabilité de la dépolarisation des oreillettes, caractérisable par un délai de conduction oreillette droite/oreillette gauche très variable.

Cette technique est avantageusement mise en œuvre avec un dispositif multisite, où le patient est appareillé avec une sonde de détection dans l'oreillette droite et une sonde de détection dans l'oreillette gauche. Avantageusement, ces sondes sont des sondes à dipôle court pour limiter les risques de détection des dépolarisations ventriculaires. Les deux sondes auriculaires sont reliées chacune à un amplificateur de détection distinct, et la mesure de l'intervalle droit/gauche est effectuée sur plusieurs cycles consécutifs. De préférence, le dispositif est commuté temporairement en mode AAI pour améliorer l'écoute auriculaire. Si les variations des intervalles mesurés s'étendent sur une plage large, par exemple de plus de 50 ms, alors le dispositif considère qu'il est en présence d'une FA.

Un perfectionnement aux techniques décrites ci-dessus consiste, lorsque l'appareil détermine la présence d'une FA, à opérer une discrimination supplémentaire pour déterminer s'il s'agit d'une FA simple ou d'une "bitachycardie", c'est-à-dire de la combinaison d'une FA et d'une TV, ces deux cas étant justiciables de thérapies différentes.

Cette discrimination supplémentaire peut être opérée de plusieurs manières différentes.

Une *première technique* consiste à appliquer au patient une thérapie avec un choc auriculaire basse énergie (choc léger) et à analyser à nouveau le rythme cardiaque. Si le choc a mis fin au trouble, il s'agissait probablement d'une FA simple ; en revanche, l'échec du choc auriculaire peut confirmer la TV, et il est donc nécessaire d'appliquer une thérapie ventriculaire (ATP éventuellement) ou un choc fort.

Un *deuxième technique* consiste, avant toute action, à laisser passer un certain délai et à analyser à nouveau le rythme cardiaque pour voir si le trouble a disparu. En effet, on sait que la FA conduite est un trouble qui agit par salves. Si le trouble a disparu spontanément en fin de temporisation, on peut conclure qu'il s'agit vraisemblablement d'une FA simple. En revanche, si le trouble persiste, on se trouve vraisemblablement en présence d'une TV combinée à la FA, et le dispositif délivre alors la thérapie ventriculaire.

Une *troisième technique* repose sur la constatation du fait que les salves de FA conduite sont entrecoupées d'un ou plusieurs cycles longs. La discrimination des bitachycardies peut ainsi être opérée par recherche d'un cycle long, par exemple recherche d'un cycle de couplage de durée supérieure à la moyenne des quatre dernières durées RR mesurées pendant une période de tachycardie augmentée de 63 ms. Si un tel cycle est trouvé dans les 24 derniers cycles analysés, le dispositif considérera qu'il y a présence d'une FA ; dans le cas contraire, il considérera qu'il y a TV, donc bitachycardie. Le EP-A-0 813 888 (Ela Médical) décrit un tel procédé de recherche d'un cycle long, pour modifier temporairement les paramètres et/ou les critères de classification d'un algorithme d'analyse des tachycardies.

REVENDICATIONS

1. Dispositif médical actif du type défibrillateur/cardiovertteur implantable, comprenant :
- 5 – des moyens de délivrance d'une thérapie de défibrillation et/ou de cardioversion et/ou de stimulation antitachycardique ventriculaire et/ou auriculaire,
- des moyens de recueil de l'activité ventriculaire et auriculaire, et
- des moyens pour suspecter et confirmer la présence d'épisodes de tachycardie dans l'activité ainsi recueillie, ces moyens comprenant des
- 10 moyens pour analyser la stabilité des intervalles RR et la stabilité des intervalles PR associés,
- dispositif caractérisé en ce qu'il comporte en outre :
- des moyens discriminateurs mis en œuvre en cas de détection d'intervalles RR stables et d'intervalles PR instables, ces moyens étant aptes
- 15 à discriminer entre fibrillation auriculaire à réponse ventriculaire rapide et tachycardie ventriculaire, et à commander une thérapie différenciée selon l'un ou l'autre cas.
- 20 2. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens discriminateurs comportent des moyens de mesure de l'amplitude des ondes P et d'analyse de la stabilité de ces amplitudes, pour déterminer la présence d'une défibrillation auriculaire en cas d'instabilité supérieure à un seuil donné.
- 25 3. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens discriminateurs comportent des moyens d'inhibition temporaire des moyens de recueil de l'activité ventriculaire, et d'analyse de la fréquence auriculaire, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas de fréquence auriculaire supérieure à la fréquence ventriculaire.
- 30 4. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens discriminateurs comprennent des moyens d'inhibition temporaire des moyens de recueil de l'activité ventriculaire, et de mesure du seuil de capture auriculaire, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas d'ab-
- 35

sence de capture auriculaire.

5. Le dispositif de la revendication 1, dans lequel les moyens de discrimination comportent des moyens d'évaluation du délai de conduction entre oreillette droite et oreillette gauche, et d'analyse de la stabilité de ce délai, pour déterminer la présence d'une fibrillation auriculaire en cas d'instabilité supérieure à un seuil donné.
6. Le dispositif de la revendication 1, comprenant en outre des moyens de détection de bitachycardie et de commande d'une thérapie adaptée, ces moyens étant mis en œuvre lorsque les moyens discriminateurs détectent la présence d'une fibrillation auriculaire.
7. Le dispositif de la revendication 6, dans lequel les moyens de détection de bitachycardie comportent des moyens d'analyse de la durée des intervalles RR, pour déterminer la présence d'une bitachycardie en cas de détection d'au moins un cycle de durée supérieure à un seuil donné au cours d'une série de cycles cardiaques successifs.
8. Le dispositif de la revendication 6, dans lequel les moyens de détection de bitachycardie comportent des moyens d'application d'une thérapie de choc auriculaire à basse énergie et d'évaluation de l'efficacité de cette thérapie, pour déterminer la présence d'une bitachycardie en cas de persistance de la fibrillation auriculaire après thérapie.
9. Le dispositif de la revendication 6, dans lequel les moyens de détection de bitachycardie comportent des moyens de temporisation, pour déterminer la présence d'une bitachycardie en cas de persistance de la fibrillation auriculaire en fin de temporisation.

30
